



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Los efectos demográficos del terrorismo: Evidencia sobre los departamentos y municipios colombianos

Autor

Ángel Palacín Algás

Directores

Marcos Sanso Navarro, Fernando Sanz Gracia

Facultad de Economía y Empresa

Universidad de Zaragoza

2018

Índice

Índice de figuras, gráficos y tablas

1.-Introducción	2
2.-Contexto.....	3
3.-Datos y variables	8
4.-Metodología	11
4.1.- Contraste de raíz unitaria univariante.....	12
4.2.- Contraste de raíces unitarias multivariante	13
5.- Resultados.....	14
5.1.-Departamentos	14
5.2.- Municipios	17
6. -Conclusiones	22
7.-Referencias	23

Índice de figuras, gráficos y tablas

Figura 1: Ataques por grupos terroristas	6
Figura 2: Mapa cloropético	10
Gráfico 1: Ataques por departamentos	10
Gráfico 2: Estacionariedad e intensidad del conflicto. Departamentos	16
Gráfico 3: Porcentaje de rechazo por municipios y ataques	17
Gráfico 4: Porcentaje de rechazo por municipios y ataques (nube de puntos)	18
Gráfico 5: Pesaran (2007) Municipios	21
Tabla 1: Contraste de raíz unitaria. Departamentos	15
Tabla 2: Contraste de dependencia de corte transversal.....	19
Tabla 3: Contraste de raíz unitaria de panel	20

INFORMACIÓN

AUTOR: Ángel Palacín Algás.

DIRECTORES: Marcos Sanso Navarro y Fernando Sanz Gracia.

TÍTULO DEL TRABAJO: Los efectos demográficos del terrorismo: Evidencia sobre los departamentos y municipios colombianos.

TITULACIÓN: Master Universitario en Economía (2017-2018)

RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Máster estudia la persistencia de los efectos de los ataques terroristas sobre la población en Colombia. Para ello, se han aplicado contrastes univariantes y multivariantes de raíz unitaria a datos relativos al tamaño de los departamentos y municipios colombianos durante el periodo 1985-2016. Los resultados muestran que los *shocks* poblacionales, en forma de ataques terroristas, tienen un carácter persistente, que se reduce conforme se reduce el número de ataques.

Palabras clave: persistencia, terrorismo, raíz unitaria, Colombia.

SUMMARY

This master thesis studies the persistence of the effects of terrorist attacks on colombian population. With this aim, a series of unit root univariate and multivariate contrasts have been applied to data related to the population of the colombian departments and municipalities during the period 1985-2016. The results show that population shocks, in the form of terrorist attacks, have a persistent character, which are reduced as the number of attacks decreases.

Keywords: persistence, terrorism, unit roots, Colombia.

1.-Introducción

Los efectos derivados de los conflictos armados han sido estudiados desde ámbitos muy diversos que, dentro de las ciencias sociales, abarcan desde la psicología hasta las ciencias políticas. Dentro de ellos, dada la mayor disponibilidad de información relativa a muertos, heridos e infraestructuras dañadas, las guerras han sido el principal objeto de análisis de la mayoría de trabajos. No ha sido hasta estos últimos años cuando han aparecido estudios que se centran en otro tipo de violencia: el terrorismo. El hito a nivel internacional que, lamentablemente, provocó este cambio de tendencia fueron los atentados del 11 de septiembre.

En relación a los estudios sobre el terrorismo colombiano, han sido especialmente fructíferos los artículos relacionados con la macroeconomía, como el de Castañeda y Vargas (2012), que analiza el efecto del terrorismo en este país latinoamericano sobre la percepción del riesgo de los inversores extranjeros; también con la microeconomía, como Rodríguez y Sánchez (2012), quienes estudian las consecuencias que provoca el terrorismo colombiano sobre la inversión en educación en niños de 6 a 17 años y las decisiones laborales que se dan en los hogares. Finalmente, desde la perspectiva econométrica, destacan Fajnzylber, Lederman, y Loayza (2002), que utilizan un panel dinámico para analizar los homicidios y robos en Colombia de 1970 a 1994.

Los ataques terroristas, al ser de menor intensidad que las guerras, se producen con mayor frecuencia. La posibilidad de analizarlos se debe a los importantes avances en cuanto a la recopilación de datos, lo que favorece que estén disponibles con un mayor nivel de detalle cada vez. En este Trabajo de Fin de Máster (TFM) se trata de explotar estos avances, especialmente en cuanto a la información geográfica, para analizar el carácter persistente/transitorio de los *shocks* generados por los ataques terroristas.

Concretamente, en este TFM se propone un análisis de la persistencia de los *shocks* producidos por los atentados terroristas adoptando un enfoque alternativo al propuesto por Sanso, Sanz y Vera (2018). Para ello, junto a un análisis descriptivo, se aplicará contrastes de raíz unitaria univariantes y multivariantes. Para el análisis univariante se utiliza *Augmented Dickey Fuller Generalized Least Squares* (ADF-GLS) y para los análisis multivariantes se usan Pesaran (2007) y Pesaran (2015). Se considera que esta metodología es la más adecuada para tratar con datos de panel que guardan dependencia de corte transversal entre ellos. El análisis empírico llevado a cabo trata de discriminar si

los *shocks*, en este caso poblacionales, derivados de los atentados perpetrados por los distintos grupos terroristas que operan en territorio colombiano han tenido un efecto persistente o transitorio sobre el tamaño de la población de departamentos y municipios durante el periodo comprendido entre 1985 y 2016. Es de esperar que, a mayor número de ataques, mayor sea la persistencia, ya que estos provocan inseguridad y precariedad, por lo que mantener la misma vida de antes del ataque se percibe como menos viable. Cuanto menores sean los efectos que provoca el terrorismo sobre la utilidad de los agentes económicos, menor será su persistencia.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. El epígrafe 2 presenta como marco introductorio las cuestiones más importantes que han provocado que Colombia sea el segundo país del mundo más castigado por atentados terroristas y el único foco activo de violencia a gran escala en Sudamérica. Por su parte, el epígrafe 3 recoge los datos y variables extraídos de distintas fuentes de información, así como un análisis descriptivo preliminar. El siguiente epígrafe describe los contrastes aplicados en el estudio empírico. Finalmente, el epígrafe 5 contiene los resultados más relevantes para el estudio y el epígrafe 6 las conclusiones obtenidas a partir de una reflexión sobre los resultados.

2.-Contexto

Al principio, el terrorismo latinoamericano se consideró una consecuencia de la Guerra Fría (Feldmann y Perälä, 2004). Sin embargo, esta visión cambió al ver que con el fin de esta guerra los conflictos continuaban activos. Según estos autores, los factores comunes de los países con enfrentamientos distintos a las guerras son unas instituciones débiles y un estado de derecho ineficiente que no es capaz de asegurar los derechos humanos de sus ciudadanos. Este es el caso de Colombia, conocido por ser uno de los países más peligrosos del continente americano y uno de los mayores productores de cocaína del mundo. Ambos factores provienen de algo común: los ataques terroristas, que aterrorizan a la población y que provocan desplazamientos de la misma en busca de seguridad. Una consecuencia directa es la tasa de homicidios que dejan dichos ataques, ya que el porcentaje colombiano triplica al de Brasil o México y octuplica al de Estados Unidos (EE. UU.). Los ataques más sangrientos empezaron en 1980 de la mano de Pablo Escobar y otros grupos armados. Actualmente, han surgido nuevos grupos terroristas y los ya existentes han conseguido fortalecerse. La población se ve directamente afectada por ello.

La situación es compleja, puesto que, tal y como se mostrará a continuación, son muchos los actores involucrados, quienes, además, gozan de un gran poder. Asimismo, se trata del único conflicto activo de Sudamérica, el cual está teniendo una duración muy prolongada. Los actores del conflicto colombiano comenzaron siendo los cárteles de la droga, las guerrillas, los paramilitares y el gobierno. Sin embargo, hoy en día los narcos y los movimientos revolucionarios son prácticamente indistinguibles. Tal es la situación, que se ha acuñado una denominación nueva: el narcoterrorismo. A continuación se enumeran los grupos terroristas más destacados de Colombia:

Las **Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia** (FARC) nacen en 1964 como respuesta a la represión sufrida por los campesinos en una población al sur de Tolima (Álvarez-Rubio, 2015). Este grupo está ligado al Partido Comunista Colombiano, puesto que su ideología es marxista-leninista con influencia revolucionaria cubana y del movimiento bolivariano. Es la guerrilla dominante con 17.000 integrantes. Estos efectivos y la logística del grupo se mantienen gracias a la relación con las drogas. Autores como Piazza (2011) estiman que la financiación mediante la cocaína se intensificó con los últimos conflictos, de forma que la droga llegaría a ser casi el 50 % de sus ingresos.

A pesar de que el futuro de las FARC es incierto, Álvarez-Rubio (2015) afirma que no han logrado su objetivo de llegar a ser una fuerza política, puesto que se han debilitado mucho, principalmente por la muerte de varios de sus dirigentes (Luis Edgar Devia, alias Raúl Reyes; y Guillermo León Sáenz, conocido como Alfonso Cano) entre 2008 y 2011. Otras guerrillas han aprovechado este debilitamiento para ocupar antiguos territorios controlados por las FARC.

De todas formas, la actividad de las FARC no se limitaba solamente a Colombia, sino que también estuvo presente en la frontera con Ecuador de 2003 a 2007, según Martínez (2017). Sin embargo, no es la única guerrilla que tiene presencia en la frontera con otros países latinoamericanos. Este es el caso del **Ejército de Liberación Nacional** (ELN), que operaba en los municipios fronterizos con Venezuela, principalmente durante los primeros años de la presidencia de Chávez.

Esta guerrilla de izquierdas procubana se formó en el departamento de Santander en 1964 por estudiantes universitarios, curas católicos de la “Teología de la Liberación” y trabajadores del petróleo, adoctrinados y entrenados en Cuba (Feldmann e Hinojosa,

2009). El grupo lo forman unos 4.000 integrantes y no tienen ninguna relación con la droga. El ELN no fue una guerrilla tan sangrienta como las demás, se dedicaban sobre todo a realizar secuestros.

El ELN y las FARC tienen en común que comenzaron como grupos revolucionarios marxistas y que surgieron como respuesta al acuerdo gubernamental antidemocrático entre liberales y conservadores, conocido como Frente Nacional (Feldmann e Hinojosa, 2009). No obstante, según Feldmann (2017), poco a poco fueron degenerando hasta perder su contenido ideológico y ambos pasaron a ser organizaciones criminales violentas. Finalmente, las FARC tuvieron una vertiente política y adoptaron antes y con más intensidad el narcotráfico.

El **Movimiento 19 de abril** (M-19) surgió a mediados de 1970 como un grupo nacionalista. El dato más relevante sobre este grupo es que perpetró el ataque más sangriento hasta la fecha: una ofensiva contra la Corte Suprema colombiana con 115 civiles y 9 magistrados muertos, según Bibes (2001).

Las **Autodefensas Unidas de Colombia** (AUC), conocidos comúnmente como paramilitares, son un conjunto de grupos de derechas formados en áreas rurales. Velásquez (2007) señala que “surgieron en 1980 como estrategia contra los grupos marxistas y sus excesos, por lo que podría decirse que es terrorismo de estado”. Este grupo está muy relacionado con EE. UU. por esta lucha antimarxista, ya que en esa época había un conflicto entre comunismo y capitalismo, siendo EE.UU. el máximo representante de este último. Al principio, las AUC fueron la respuesta derechista para los narcos por sus secuestros y las extorsiones, pero acabaron evolucionando a un proyecto político y social que además de colaborar con EE. UU., también lo hacía con el gobierno colombiano, que estaba interesado en cooperar con ellos para derrotar a los narcotraficantes, especialmente a los cárteles de Medellín y Cali.

Los paramilitares llegaron a tener 31.000 efectivos armados y también se financiaban, al menos en parte, con la droga (Feldmann e Hinojosa, 2009). Sin embargo, en 1968 el gobierno implantó la *Ley 48 de 1968*, donde declaró legal la defensa civil contra los paramilitares y los consideró ilegales. Sin el apoyo del gobierno, el grupo se disolvió y sus miembros se reintrodujeron en otras bandas criminales.

Los **cárteles de Medellín y Cali** surgieron prácticamente a la vez, aunque la organización de Medellín, liderada por Pablo Escobar, fue la que más protagonismo tuvo en sus inicios.

Tras la muerte de Pablo, fue el cártel de Cali el que ganó territorio. Este cártel tiene más negocios además de la droga. Las zonas de actuación de los narcotraficantes según Bibes (2001), eran especialmente Guajira (norte), Magdalena (norte), Antioquía (noroeste), la zona esmeralda de Bocaya (centro) y Valle del Cauca (sudoeste).

A pesar de la gran cantidad de grupos terroristas, el conflicto colombiano va más allá del terrorismo. Algunos autores como Vargas (2012) consideran que el conflicto es una guerra civil a tres bandas (guerrilla, paramilitares y el gobierno), donde los dos primeros y los narcos han llevado a cabo multitud de masacres y desapariciones. En la figura se presenta a continuación, pueden apreciarse quiénes son los autores conocidos de la mayor parte de las masacres, desapariciones, secuestros y bombas ilícitas entre 1996 y 2005, Feldmann e Hinojosa (2009).

Figura 1: Ataques por grupos terroristas



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Feldmann, e Hinojosa (2009).

Estas cifras pueden explicarse mediante el paradigma de Becker (1968), que defiende que existe una inercia criminal, de tal manera que el crimen puede aumentar por una causa y luego se mantiene por otra. Por ello, o no desaparece o desaparece muy lentamente, lo que se podría interpretar como persistencia de criminalidad. El problema se magnifica porque los delincuentes aplican el *learning by doing* (del inglés, aprender haciendo), por lo que las acciones criminales pasadas provocan que la posibilidad de acciones criminales futuras aumente.

Son varias las razones por las que se producen tantos actos criminales. En primer lugar, Helfstein (2014) indica que hay más actos criminales donde existe mucha pobreza, gran carencia de oportunidades económicas y el gobierno actúa de forma irresponsable. Colombia cumple con los tres requisitos. En segundo lugar, se le añade su situación geográfica, puesto que Colombia es un país muy rico en recursos naturales, con grandes zonas cultivables, zonas forestales y acceso al mar. Todo esto favorece la producción de estupefacientes como la cocaína. Esta sustancia ha representado entre el 10 y el 25% de las exportaciones colombianas, según los datos de Holmes, Gutiérrez de Piñeres y Curtin (2006). Se exporta principalmente a Estados Unidos, razón por la cual su gobierno colaboró con el estado colombiano años más tarde en un intento de frenar dichas exportaciones. Está demostrado por autores como Angrist y Kugler (2008) que el incremento del precio de la cocaína genera alguna ganancia en áreas rurales, puesto que genera autoempleo y proporciona trabajo a los jóvenes, razón para que los jóvenes se introduzcan en uno de los diversos grupos terroristas. También está demostrado que en las zonas más pobres se ha visto un efecto sustitución de los estudiantes a actividades ilícitas, puesto que resultan más atractivas porque la rentabilidad a corto plazo es mayor, a pesar de que el riesgo asociado también lo sea.

Pero, ¿cómo se relaciona el terrorismo con los *shocks* poblacionales? Con los ataques y sus víctimas, los grupos terroristas logran generar miedo en la población. Este miedo provoca la necesidad de desplazarse para emigrar a un lugar más seguro que muchas veces es un departamento o un municipio diferente. De hecho, según Calderón-Mejía e Ibáñez (2015), entre 1996 y 2013 hubo 4,7 millones de desplazados, lo que representa un 10,4 % de la población colombiana. No obstante, estos mismos autores indican que casi el 60 % de los migrantes no cambiaron de departamento y un 17,7 % no cambió de municipio. De acuerdo con Feldmann y Perälä (2004), la causa directa de dichos desplazamientos son las guerrillas FARC y ELN. Las guerrillas ofrecieron salarios superiores a los de los empleados agrícolas, de ahí que tantos ciudadanos se unieran a sus filas. Además, la destrucción de los cárteles en los 90 permitió a las guerrillas, especialmente a las FARC, entrar en el comercio de las drogas.

Finalmente, además de todos estos actores que se han mencionado, el gobierno también está involucrado en toda situación, porque es el encargado de tomar decisiones sobre qué hacer ante estas acciones terroristas y como ayudar a la población damnificada. El estado no solo se vio obligado a enfrentarse a todos estos grupos, sino que tuvo que intentar

aplacar el miedo de la población. La forma con la que buscó frenar a los grupos terroristas fue, en un principio, intentando cortar sus fuentes de financiación, especialmente la cocaína. Para ello, una de las medidas más eficientes para erradicarla fue la fumigación aérea varias veces al año, según Palacios (2012). No obstante, esto no fue suficiente para frenar los ataques terroristas. Esto llevó al gobierno colombiano a entrar en negociaciones con los terroristas, que en algunos casos fructificaron en acuerdos de paz. Entre ellos destacan los pactos con las FARC, con el presidente Juan Manuel Santos y su ministro de defensa Luis Carlos Villegas como máximos representantes del gobierno, quienes consiguieron firmar la paz en septiembre de 2016, tras cuatro años de negociaciones en los que intervinieron como mediadores países como Cuba y Noruega, según Moreno Escobar (2016). El problema radicó en que la firma de la paz no acabó con la violencia, ya que muchos guerrilleros no tuvieron una reinserción en la sociedad y se unieron a diferentes bandas criminales, grupos armados, o a los cárteles del narcotráfico, según Bassols (2016).

Con el fin de acabar con cualquier tipo de violencia y tras ver que los acuerdos de paz no acaban de paliarla, el gobierno colombiano permitió la intervención de EE. UU. No obstante, esto provocó que los ciudadanos no vieran capaz a su propio país de atajar el problema. Otro obstáculo al que se enfrentó es la fragmentación del Estado, un problema incluso más importante que el de la droga, según Holmes y Gutiérrez de Piñeres (2014). Tal es la fragmentación que de los 33 departamentos en los que se divide Colombia, no todos han estado bajo control gubernamental efectivo, lo que ha llevado a que los colombianos, resignados, desarrollen una increíble tolerancia hacia la violencia. Esta tolerancia puede ser determinante para los resultados finales de este trabajo, ya que podría influir en que el *shock* poblacional fuera transitorio. Ante un ataque terrorista, la utilidad de la población colombiana no se ve tan afectada como la de otros lugares en los que raramente se dan ataques terroristas y, por lo tanto, la gente se atemoriza y escoge cambiar su lugar de residencia.

3.-Datos y variables

La información relativa a la población de los departamentos y municipios ha sido extraída de la base de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y del Centro de Datos de la Universidad de los Andes (CEDE). Estos datos se han tomado

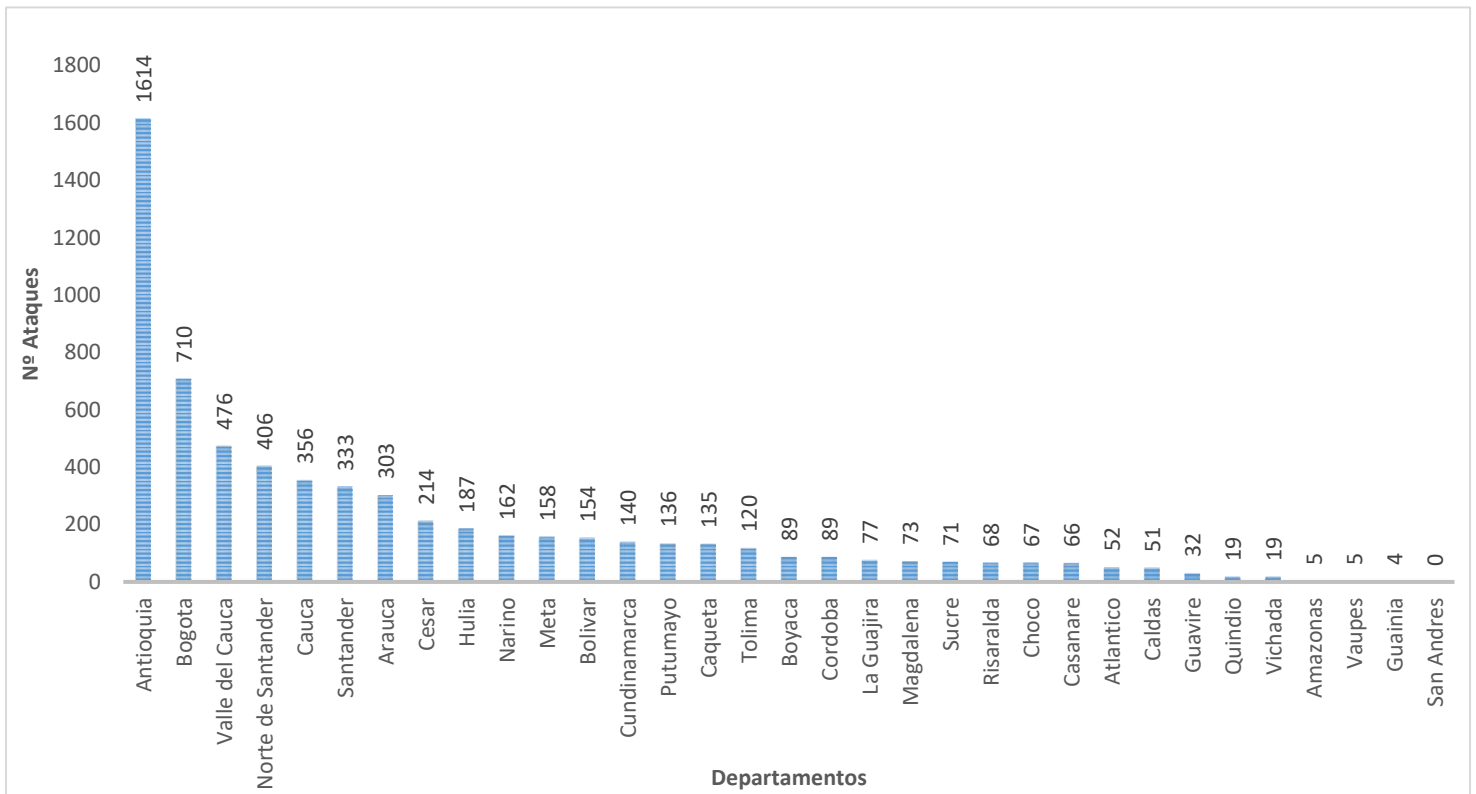
en logaritmos. De esta manera, se reduce la distancia entre los valores extremos y no extremos, lo que facilita el tratamiento de los datos.

Los datos de los 33 departamentos en los que se divide Colombia están comprendidos entre los años 1985 y 2016, que es el año en el que termina el periodo de estudio. Alternativamente, los datos a nivel municipal se dividen en los 1200 municipios colombianos entre los años 1995 y 2014. No se han escogido las mismas fechas porque la disponibilidad de datos de los municipios es más limitada que la de los departamentos. Esto se debe a que en general, suele ser más complicado recopilar datos de calidad cuanto más pequeña es la unidad objeto de estudio.

Por otra parte, los datos sobre terrorismo se han extraído de la *Global Terrorism Database* (GTD). En ella, se define terrorismo como “*the threatened or actual use of illegal force and violence by a non-state actor to attain a political, economic, religious, or social goal through fear, coercion, or intimidation*”. Es importante conocer la definición de terrorismo aportada por la base de la que se extraen los datos, debido a que dependiendo de la misma se encontrarán más o menos observaciones. La GTD proporciona información sobre, entre otras cuestiones y para cada atentado, el número de muertos y heridos, los daños a la propiedad ocasionados, los grupos terroristas implicados en el ataque, las armas utilizadas y, de manera más importante para el objetivo del presente estudio, la localización. Finalmente, las cifras de estas variables se han agrupado por años y por departamentos para conformar el panel de datos. Una de las ventajas de esta base de datos es que ofrece información detallada del lugar donde se perpetró el atentado. Esta información se ha utilizado para construir un gráfico en el que se refleja la intensidad del terrorismo por departamentos con la variable número de ataques para el periodo comprendido de 1985 a 2016.

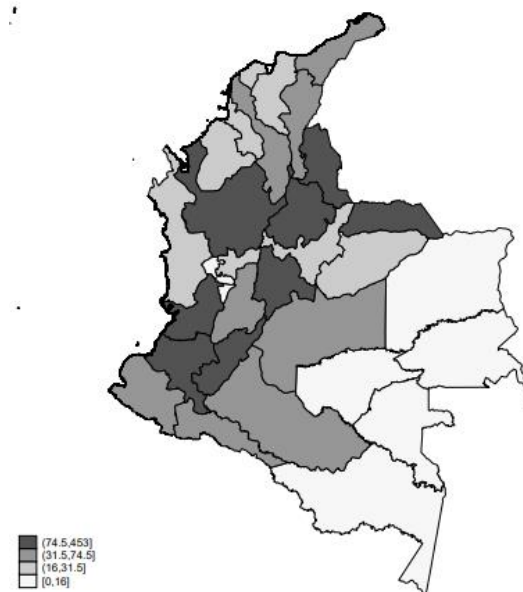
La información mostrada en el Gráfico 1 muestra el alcance del conflicto colombiano. El número de víctimas mortales asciende a 218.094, en el periodo que abarca los años de 1958 a 2012. Un dato muy relevante es que, de todos los fallecidos, el 81% eran civiles, lo que indica que son los que más indefensos están ante este tipo de ataques. En el Gráfico 1 se muestra la magnitud de los ataques en los diversos departamentos colombianos entre 1985 y 2016. En esta misma línea, el Gráfico 2 muestra un mapa cloropético con la distribución geográfica de los atentados.

Gráfico 1: Ataques por departamentos



Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Mapa cloropético



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, la mayoría de los ataques se concentran en la zona norte y centro del país y la mayoría de los departamentos castigados comparten frontera unas con otras. Cabe destacar que, aunque oficialmente Bogotá no se considere un departamento a nivel geográfico, la base de datos utilizada para generar este Gráfico la incluye como departamento por asuntos meramente metodológicos. No es de extrañar que las dos zonas más castigadas sean Antioquía, cuya capital es Medellín, sede del Cártel de Medellín, y Bogotá, epicentro político y capital del país. Tampoco sorprende que San Andrés no sufriera ningún ataque, puesto que es una agrupación de islas y, por lo tanto, disfruta de una barrera natural entre su territorio y el conflicto desarrollado en el continente. La situación de Amazonas es similar, puesto que prácticamente la totalidad de su territorio es inhabitable, ya que está ocupado por una selva frondosa.

4.-Metodología

La metodología utilizada en este artículo consiste en aplicar un contraste univariante y un contraste multivariante. Para el contraste univariante se ha utilizado *Augmented Dickey Fuller Generalized Least Squares*. Se aplica esta metodología porque es una versión del contraste de *Augmented Dickey Fuller* (ADF) en el que se aplican los procedimientos de mínimos cuadrados generalizados (GLS) para tratar con los elementos deterministas, según Elliott, Rothenberg y Stock. (1996). Además, la elección de los retardos ha sido la del criterio *Modified Akaike Criterium* (MAIC), ya que según Ng y Perron (2001), este criterio es más flexible que otros como los criterios AIC y BIC. Asimismo, el usar este criterio junto con el procedimiento de mínimos cuadrados generalizados (GLS) se obtiene un test con gran tamaño y potencia.

Por otra parte, para el contraste multivariante se ha utilizado el contraste analizado en Pesaran (2007), puesto que permite el estudio para datos de panel, como es nuestro caso. Además, tiene más potencia que el ADF-GLS y contempla la posibilidad de que las observaciones tengan dependencia de corte transversal. Antes de aplicar el test de raíces unitarias multivariante, debe utilizarse el contraste de Pesaran (2015) para hacer un contraste que determine la dependencia o independencia entre las observaciones disponibles.

4.1.- Contraste de raíz unitaria univariante

Los contrastes de raíz unitaria permiten distinguir si existe persistencia en los efectos derivados de los *shocks*, o si, por el contrario, son transitorios. El contraste de raíz unitaria utilizado en este TFM es ADF-GLS, que permite distinguir si el proceso es integrado de orden cero (transitoriedad de los *shocks* poblacionales) y se denota como $I(0)$ (hipótesis alternativa) o es integrado de orden 1 (persistencia de los *shocks* poblacionales) y lo denotamos como $I(1)$ (hipótesis nula). En otras palabras, una serie es estacionaria ($I(0)$), cuando es invariable con respecto al tiempo en media y varianza. Por el contrario, será no estacionaria cuando varía en el tiempo ($I(1)$). En el artículo se referirá a $I(1)$ como persistencia y a $I(0)$ como transitoriedad de los *shocks* poblacionales respectivamente.

Al realizar el test de ADF se debe tener en cuenta cual es la especificación correcta del contraste. En este caso elegiremos la siguiente:

$$\Delta y_t = \mu + \beta t + \rho y_{t-1} + u_t \quad (1)$$

Siendo y_t la variable dependiente (población), y_{t-1} su retardo temporal, μ la constante, βt una tendencia lineal, ρ un valor entre 0 y 1 y u_t la perturbación aleatoria.

Siguiendo a Elliott, Rothenberg y Stock (1996), se ha aplicado un procedimiento de mínimos cuadrados generalizados para lidiar con la tendencia determinista. Además, se han introducido hasta un máximo de dos retardos, dado el carácter anual de los datos, por el criterio de MAIC (Ng y Perron, 2001). La especificación será la siguiente:

$$\Delta y_t = \mu + \beta_t + \rho y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta y_{t-j} + e_t \quad (2)$$

Como se ha explicado anteriormente, la hipótesis nula y alternativa de este test son:

$$H_0: \rho = 0 \Leftrightarrow I(1)$$

$$H_1: \rho < 0 \Leftrightarrow I(0)$$

El estadístico de contraste es:

$$t = \frac{\hat{\rho}}{\hat{\sigma}_{\hat{\rho}}}$$

con

$$\hat{\rho} = \frac{\sum y_{t-1} \Delta y_t}{\sum y_{t-1}^2} \text{ Y } \hat{\sigma}_{\hat{\rho}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{\sum y_{t-1}^2}}$$

En estas hipótesis, la región crítica o, lo que es lo mismo, el valor del estadístico para los valores bajo los que se rechaza la hipótesis nula, viene dada por $t < t_{\varepsilon}$

Por su parte, t_{ε} es el punto crítico que cumple que:

$$Prob. \{t < t_{\varepsilon}/H_0\} = \varepsilon$$

donde ε es el nivel de significación elegido a priori, en nuestro caso 1, 5 y 10%.

4.2.- Contraste de raíces unitarias multivariante

Los contrastes multivariantes de raíz unitaria son una alternativa más potente que los test univariantes. No obstante, pueden estar sesgados si existe presencia de dependencia de corte transversal, Banerjee, Marcellino y Osbat (2004). Ante esta problemática, el test propuesto por Pesaran (2007) es la solución más robusta en el estudio de aspectos de geografía económica.

Dicho test consiste en obtener los estadísticos de raíz unitaria a partir de la regresión ADF-GLS, al que se le añade el incremento de la variable dependiente retardada para paliar los problemas de autocorrelación y la media de la variable dependiente retardada en niveles de las unidades de sección cruzada, es decir, $\sum_{j=1}^p \delta_{ij} \Delta y_{i,t-j}$ y $\sum_{j=0}^p d_{ij} \Delta \bar{y}_{t-1}$, respectivamente (Pesaran, 2007). La especificación del modelo, desarrollando la ecuación (2), es la siguiente:

$$\Delta y_{it} = \mu + \beta_t + \rho_i y_{i,t-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^p d_{ij} \Delta \bar{y}_{t-1} + e_{it} \quad (5)$$

Siendo i cada uno de los municipios agregados por departamentos estudiados y donde e_{it} sigue una estructura factorial para controlar por la presencia de corte transversal

La hipótesis nula y alternativa para todo i son:

$$H_0: \rho_i = 0 \Leftrightarrow I(1)$$

$$H_1: \rho_i < 0 \Leftrightarrow I(0)$$

Es decir, la hipótesis nula es raíz unitaria en las distintas observaciones de datos panel frente a la alternativa, que es estacionariedad.

El estadístico de contraste elegido en este caso es el estadístico inverso de la normal en vez de la versión aumentada de sección cruzada basada en IPS, que es la otra opción indicada por Pesaran (2007).

Su forma es:

$$Z(N, T) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum \phi^{-1}(p_{i\tau})$$

5.- Resultados

En este epígrafe se estudian los principales resultados que se obtienen de aplicar los contrastes de raíces unitarias univariantes y multivariantes explicados en la metodología. En primer lugar, se analiza la estacionariedad o no estacionariedad de la población a nivel de departamento mediante el contraste de ADF-GLS. En segundo lugar, se estudia la población por municipios, ya que es a este nivel de desagregación geográfica donde tienen lugar los ataques. Por lo tanto, es de esperar que la persistencia o la transitoriedad de los *shocks* poblacionales se muestre más claramente que a nivel departamental. Antes de aplicar el contraste multivariante, se comprueba si hay dependencia temporal entre los datos municipales mediante Pesaran (2015). Este contraste es especialmente útil porque no supone *a priori* la independencia entre las unidades de sección cruzada, a diferencia de otros test como IPS (Im–Pesaran–Shin), Fisher-ADF, y Choi-ADF (López Penabad et al., 2012), que sí lo hacen. Finalmente, se analiza si el *shock* poblacional es estacionario o no lo es, usando Pesaran (2007).

5.1.-Departamentos

La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos de la aplicación del contraste ADF-GLS a la población de los departamentos colombianos. Se observa que la hipótesis nula de raíz unitaria se rechaza en 7 de las 33 regiones consideradas. Por tanto, puede afirmarse que los efectos de los *shocks* sobre la población de los departamentos colombianos tienen mayoritariamente un carácter persistente. Este resultado contrasta con los encontrados en

la literatura relacionada, Davis y Weinstein (2002), donde los *shocks* poblacionales tienden a ser transitorios. Sin embargo, también merece la pena señalar que, en algunos departamentos en los que hay un gran número de ataques, como es el caso de Antioquía, se rechaza la hipótesis nula de persistencia.

Tabla 1: Contraste de raíz unitaria. Departamentos

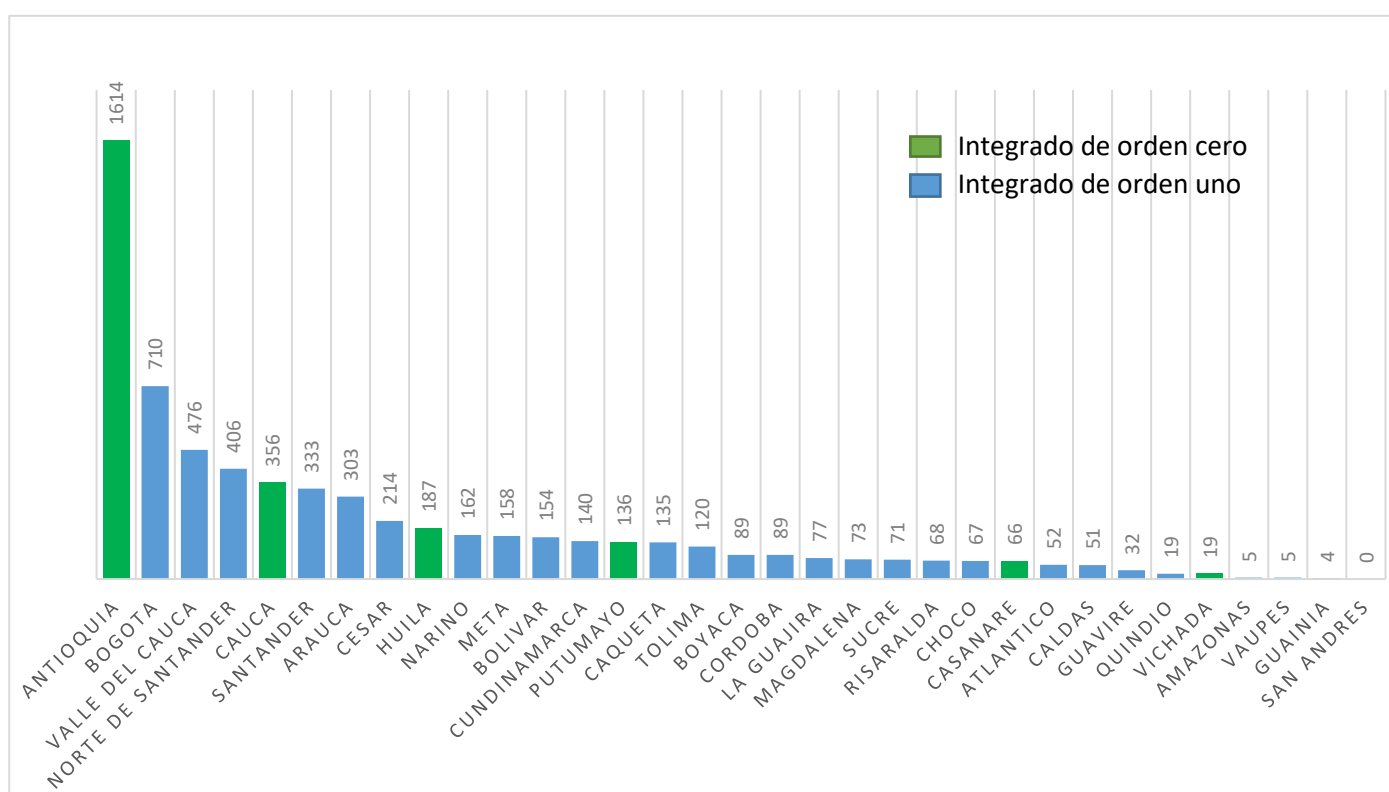
Departamento	Estadístico	Retardos	Departamento	Estadístico	Retardos	Departamento	Estadístico	Retardos
Amazonas	-2,535	1	Cesar	-1,239	1	Norte de Santander	-2,441	1
Antioquía	-3,989***	1	Chocó	-1,780	2	Putumayo	-3,337**	2
Arauca	-2,036	2	Córdoba	-1,469	2	Quindío	-0,661	2
Atlántico	-0,224	2	Cundinamarca	-1,887	2	Risaralda	-0,568	2
Bogotá	-1,705	2	Guainía	-3,161*	1	San Andrés	-2,022	2
Bolívar	-2,661	2	Guaviare	-2,494	2	Santander	-1,458	2
Boyacá	-1,146	2	Huila	-4,336***	1	Sucre	-2,372	2
Caldas	-1,568	2	La Guajira	-1,850	1	Tolima	-0,993	2
Caquetá	-2,516	2	Magdalena	-1,414	1	Valle del Cauca	-0,990	2
Casanare	-3,680**	2	Meta	-1,784	2	Vaupés	-1,619	1
Cauca	-3,556**	1	Nariño	-1,319	1	Vichada	-4,026***	1

Rechazando la hipótesis nula al: ***: 1%, **: 5%, *: 10%

Fuente: Elaboración propia

El siguiente Gráfico es una representación de la Tabla anteriormente mencionada. En el mismo se han coloreado en verde los departamentos en los que se rechaza la hipótesis nula de ADF-GLS y en azul aquellos en los que no se rechaza la hipótesis nula:

Gráfico 2: Estacionariedad e intensidad del conflicto. Departamentos



Fuente: Elaboración propia

Según la hipótesis que barajamos, los departamentos con más ataques deberían ser integrados de orden uno, I (1) (coloreados en azul), mientras que aquellas zonas geográficas donde menos ataques se hayan dado deberían ser integrados de orden cero, I (0) (coloreados en verde). Sin embargo, tal y como se puede observar, Antioquía es el departamento donde más ataques se producen, y en cambio, se rechaza la hipótesis nula, al igual que en Cauca y Huila. Además, en la cola derecha del Gráfico aparecen departamentos como Caldas, Guaviare o Quindio, que no rechazan la hipótesis nula, lo que implica una contradicción a lo esperado, es decir, que a menor número de ataques, el *shock* poblacional fuera transitorio o I(0).

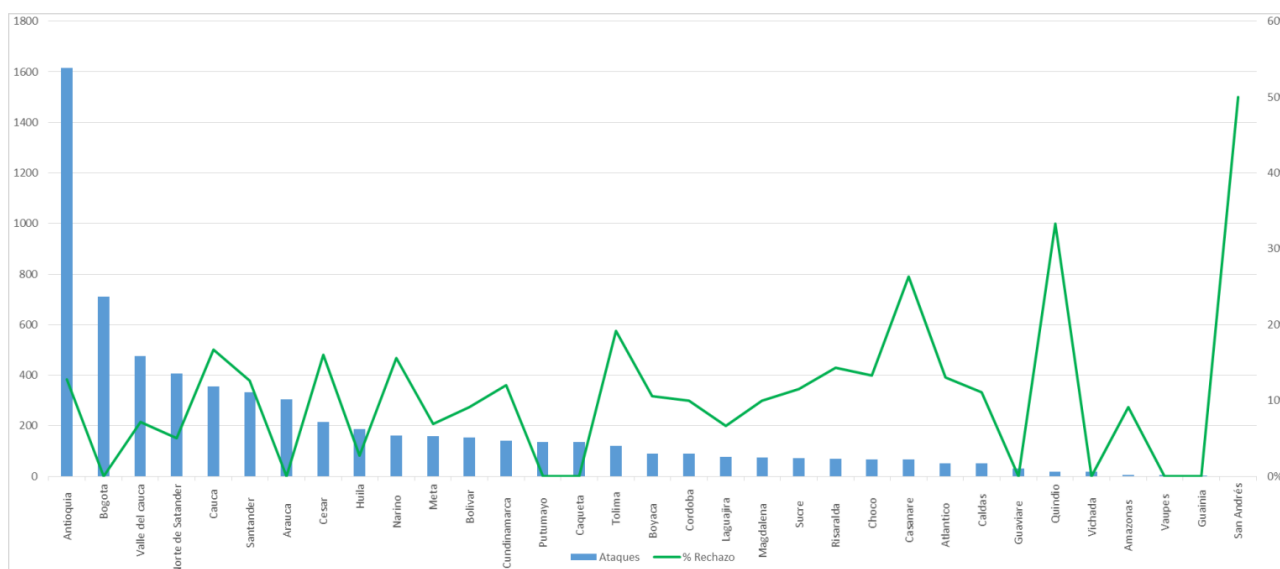
En conclusión, este test supone una primera aproximación del efecto que tienen los *shocks* poblacionales sobre los departamentos colombianos. Como se ha observado que los resultados no son concluyentes, a continuación el análisis se centrará en los municipios agrupados por departamentos, donde se espera que los resultados clarifiquen lo anteriormente analizado.

5.2.- Municipios

En este epígrafe se lleva a cabo el análisis de los municipios agrupados por departamentos porque, tal y como se ha explicado en el apartado de metodología, es a este nivel de desagregación geográfica donde se espera que se refleje de forma clara la persistencia o transitoriedad de los *shocks* poblacionales, ya que es al que tienen lugar los ataques.

El contraste ADF-GLS se ha aplicado a nivel de municipio para, posteriormente, calcular el número de veces sobre el total que se rechaza la hipótesis nula. Al igual que se ha realizado para los datos a nivel de departamento, el porcentaje de rechazos de la hipótesis nula se ha puesto en relación con el número de ataques. Estos resultados se muestran en el Gráfico 3.

Gráfico 3: Porcentaje de rechazo por municipios y ataques

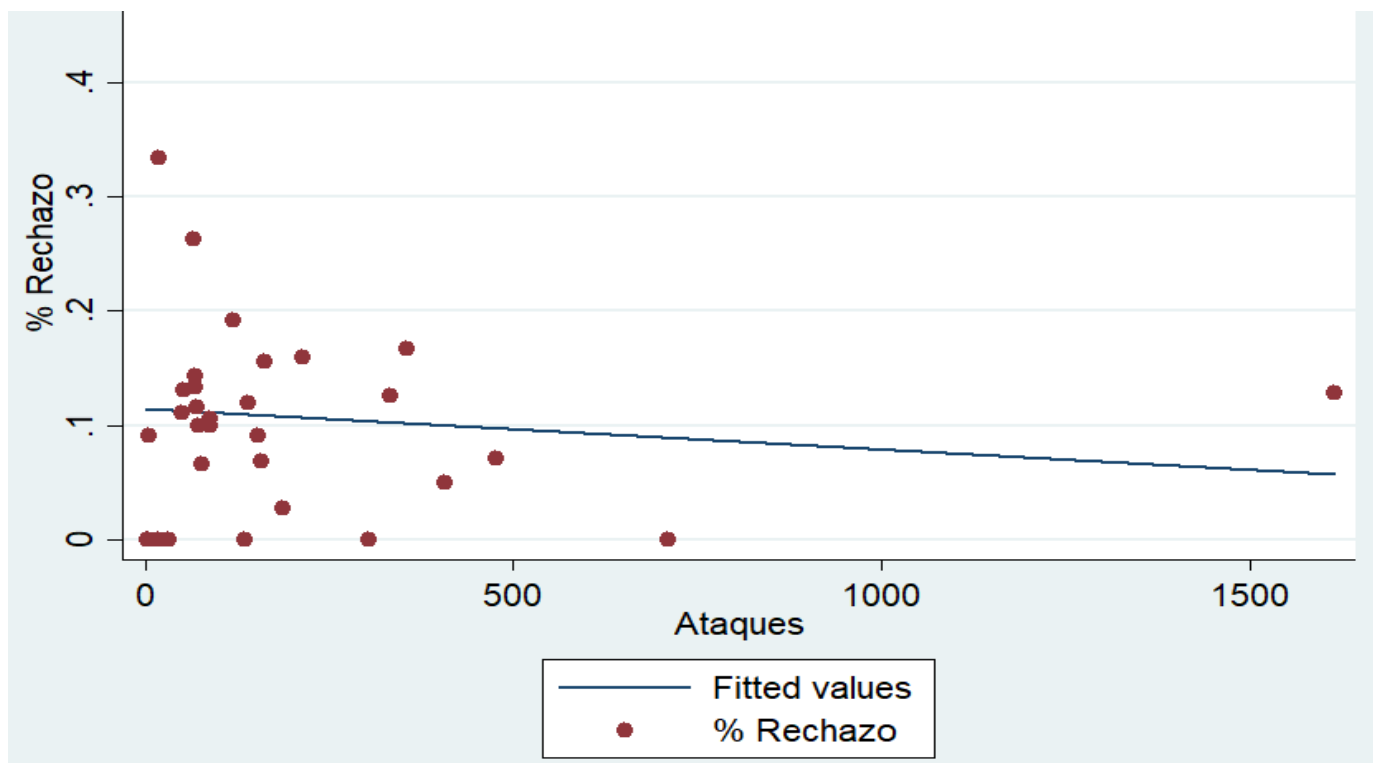


Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que en aquellos departamentos donde tienen lugar un mayor número de ataques se obtiene un menor porcentaje de rechazo. Por tanto, puede concluirse que, si bien los *shocks* poblacionales tienden a tener efectos con carácter persistente, éste es menor en aquellos departamentos menos castigados por el fenómeno del terrorismo. Así pues, zonas como Antioquía o Bogotá presentan mínimos porcentajes de rechazo. En contraposición, los municipios de los departamentos de Quindío o San Andrés, donde apenas se producen ataques, el porcentaje de rechazo es considerablemente mayor en relación a los demás municipios.

El Gráfico 4 representa lo mencionado anteriormente mediante una regresión con línea tendencial.

Gráfico 4: Porcentaje de rechazo por municipios y ataques (nube de puntos)



Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que la línea de regresión del mapa de puntos es decreciente, lo que indica que el porcentaje de rechazo disminuye conforme se incrementan los ataques. Es decir, cuantos más ataques hay, más aumentan (aunque levemente) los casos en los que no se rechaza la hipótesis nula de persistencia. Esto apunta a que, si bien los efectos de los *shocks* poblacionales tienen un carácter persistente, éste se reduce al hacerlo la exposición a la violencia¹.

Gracias a estos dos últimos Gráficos se puede concluir que, efectivamente, los *shocks* poblacionales parecen tener un carácter más persistente en los municipios agregados por departamentos que en los departamentos, aunque esta persistencia se reduce conforme disminuye el número de ataques.

¹ Si se quitara el atípico por ataques, Antioquía, la pendiente de la recta sería más negativa, favoreciendo así a la hipótesis de persistencia.

Antes de realizar Pesaran (2007), se analiza la posible presencia de dependencia entre la evolución de la población en los distintos departamentos, ya que sabemos que esto afecta al tamaño de los contrastes de raíz unitaria para datos de panel. Para ello, se usa el contraste de Pesaran (2015), cuya hipótesis nula es independencia. En la siguiente Tabla aparecen los resultados de este test:

Tabla 2: Contraste de dependencia de corte transversal

Departamento	Estadístico	Departamento	Estadístico	Departamento	Estadístico
Amazonas	7,3***	Cesar	2,63**	Norte de Santander	4,48***
Antioquía	9,63***	Chocó	21,59***	Putumayo	23,75***
Arauca	1,54	Córdoba	68,74***	Quindío	-1,69*
Atlántico	24,34***	Cundinamarca	51,18***	Risaralda	7,98***
Bogotá	-	Guainía	15,31***	San Andrés	-1,66***
Bolívar	52,61***	Guaviare	0,18*	Santander	28,22***
Boyacá	36,33***	Huila	101,12***	Sucre	20,37***
Caldas	2,44**	La Guajira	42,62***	Tolima	4,31***
Caquetá	8,34***	Magdalena	10,3***	Valle del Cauca	5,89***
Casanare	24,51***	Meta	33,44***	Vaupés	-1,35
Cauca	49,61***	Nariño	14,46***	Vichada	10,06***

*Rechazando la hipótesis nula al: ***: 1%, **: 5%, *: 10%*

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los casos se rechaza la hipótesis nula de independencia con un estadístico bastante grande, como son los casos de Cauca (49,61), Huila (101,12) o La Guajira (42,62), por lo que existe presencia de heterogeneidad y dependencia de corte transversal. En los únicos casos donde se da independencia son en Arauca y Vaupes, donde se da la circunstancia de que la densidad poblacional es bastante baja.

El test anterior ha demostrado que el tamaño de los municipios presenta dependencia en el corte transversal a nivel de departamento. Es por este motivo por el que, a la hora de contrastar la presencia de una raíz unitaria explotando tanto la dimensión temporal como de corte transversal de los datos, parece ser conveniente aplicar el contraste propuesto por Pesaran (2007). Los resultados obtenidos para los distintos departamentos se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3: Contraste de raíz unitaria de panel

Departamento	Estadístico	Departamento	Estadístico	Departamento	Estadístico
Amazonas	-5.742***	Cesar	-2.129**	Norte de Santander	-4.790***
Antioquía	2.070	Chocó	-4.179	Putumayo	0.422
Arauca	-0.701	Córdoba	5.395***	Quindío	-2.856**
Atlántico	-0.791	Cundinamarca	-7.705	Risaralda	0.375
Bogotá	3.941***	Guainía	-0.703	San Andrés	-1.758
Bolívar	2.573***	Guaviare	1.343	Santander	-5.389 ***
Boyacá	-1.001	Huila	2.019	Sucre	-0.026
Caldas	-6.321 ***	La Guajira	-3.465***	Tolima	-4.635***
Caquetá	-4.213***	Magdalena	-12.008***	Valle del Cauca	-3.498 ***
Casanare	2.112	Meta	-0.577	Vaupés	1.806
Cauca	-7.779***	Nariño	-1.524	Vichada	0.320

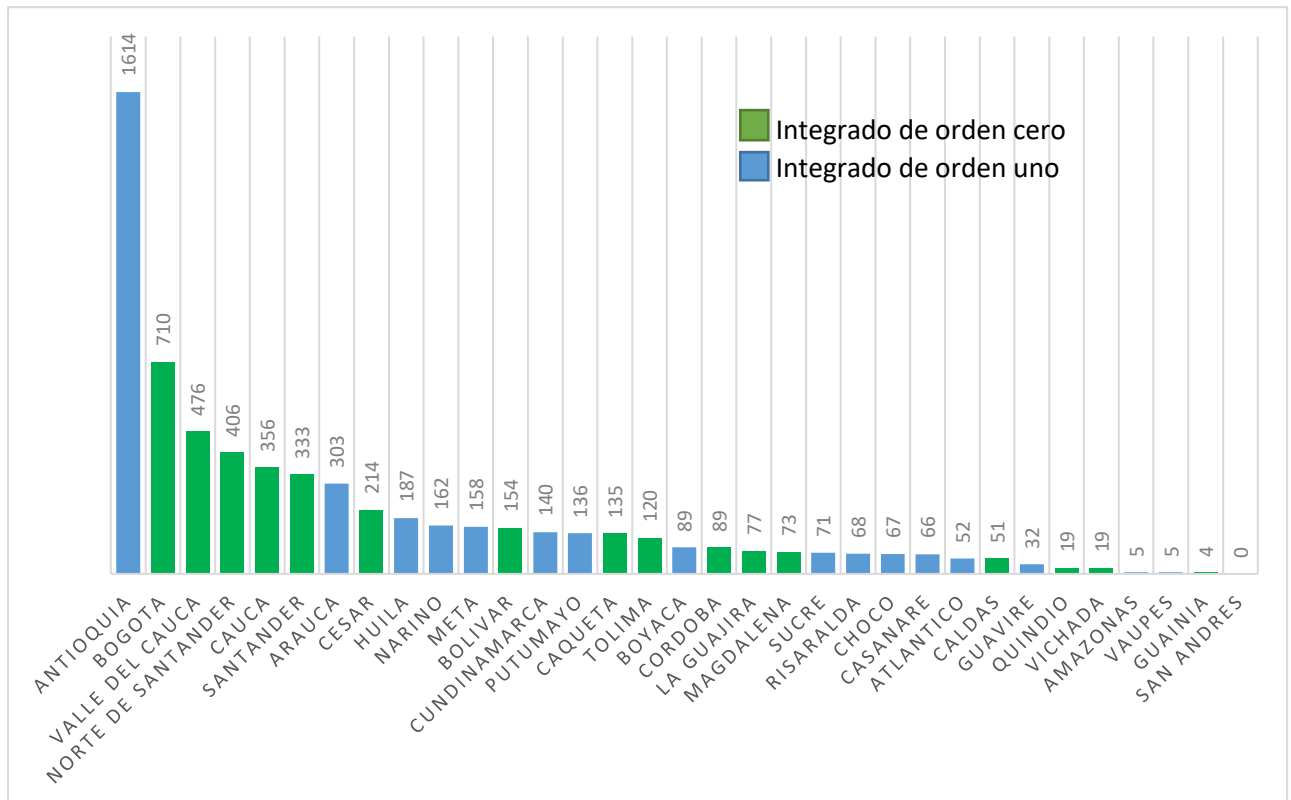
Rechazando la hipótesis nula al: ***: 1%, **: 5%, *: 10%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 3 muestra que se rechaza la hipótesis nula de persistencia en 15 de los 33 departamentos colombianos, por lo que casi hay el mismo número de municipios que rechazan la persistencia que los que no la rechazan.

Asimismo, los resultados de esta Tabla reflejan que existen bastantes más casos en los que se rechaza la hipótesis nula de persistencia de los *shocks* poblacionales a favor de la transitoriedad en comparación con los resultados obtenidos en los contrastes univariantes. Para poder ver de forma más descriptiva esta Tabla se ha realizado un Gráfico similar al de ADF-GLS.

Gráfico 5: Pesaran (2007) Municipios



Fuente: Elaboración propia

La interpretación de este Gráfico es igual que la del contraste de ADF-GLS, con la diferencia de que este se aplica a municipios agregados por departamentos y que el análisis es de una perspectiva multivariante. Como se puede observar, los resultados señalan que en zonas donde hay muchos ataques como Bogotá, Valle del Cauca o Norte de Santander se rechaza la hipótesis nula de persistencia.

Los resultados, por lo tanto, indican que tras aplicar el contraste ADF-GLS univariante, tanto a departamentos, como especialmente a municipios agrupados por departamentos, se puede concluir que hay evidencias hacia la persistencia de los *shocks* poblacionales. No obstante, al aplicar el contraste de Pesaran (2007) para datos de panel, cuya potencia es mayor, los resultados no corroboran los análisis del test ADF-GLS y, por ende, los resultados son difusos.

6. -Conclusiones

La literatura existente defiende en gran medida el carácter transitorio que los conflictos bélicos más importantes de la historia producen sobre la población de los países implicados. Este TFM estudia el carácter persistente o transitorio de los *shocks* generados por el terrorismo sobre la población de municipios y departamentos en Colombia. Por tanto, nuestra contribución a la literatura relacionada consiste en analizar un tipo de violencia (el terrorismo) que se da con mayor frecuencia y menor intensidad que las guerras. Para ello, se han aplicado contrastes de raíz unitaria univariantes y multivariantes para datos de panel, estos últimos controlando por la posible presencia de dependencia en el corte transversal.

La evidencia obtenida de la aplicación de los contrastes univariantes permiten concluir que los efectos de los *shocks* poblacionales muestran un carácter más persistente tanto a nivel de municipio como por departamentos. Sin embargo, se observa a partir de los datos municipales que la persistencia es menor en aquellos departamentos menos expuestos al fenómeno del terrorismo. Gracias a estos resultados se demuestra la importancia de estudiar la persistencia sobre los municipios. En este nivel de desagregación los resultados son más precisos y permiten sacar conclusiones más consistentes. Asimismo, también se concluye que aplicando contrastes con mayor potencia, cuyos resultados son más consistentes, estos pueden variar sustancialmente.

Finalmente, se podría considerar para ulteriores artículos el estudio a un nivel de desagregación inferior a municipios, puesto que queda demostrado que los resultados varían conforme al estudio de unidades más grandes (los departamentos, en este caso). Por ello, un estudio en zonas más reducidas podría ayudar a esclarecer aún más la transitoriedad/persistencia de los *shocks* poblacionales.

También aconsejaría la utilización de técnicas de integración fraccional para discernir más precisamente entre transitoriedad o persistencia.

7.-Referencias

Álvarez Rubio, A. (2015). “Terrorismo y contraterrorismo en Colombia”. *Si Somos Americanos. Revista de Estudios Transfronterizos*, 15(1), 49-82.

Angrist, J. D. y Kugler, A. D. (2008). “Rural windfall or a new resource curse? Coca, income, and civil conflict in Colombia”. *The Review of Economics and Statistics*, 90(2), 191-215.

Banerjee, A., Massimiliano M., and Chiara O. (2004). “Some cautions on the use of panel methods for integrated series of macroeconomic data”. *The Econometrics Journal*, 7(2), 322-340

Bassols, N. (2016). “Branding and promoting a country amidst a long-term conflict: the case of Colombia”. *Journal of Destination Marketing & Management*, 5, 314-324.

Becker, G. S. (1968). “Crime and punishment: An economic approach”. *Journal of Political Economy*, 76, 1-49.

Bibes, P. (2001). “Transnational organized crime and terrorism. Colombia a case study”. *Journal of Contemporary Criminal Justice*, 17(3), 243-258.

Brakman, S. Garretsen, H. y Schramm, M. (2004). “The Spatial Distribution of Wages: Estimating the Helpman-Hanson Model for Germany”. *Journal of Regional Science*, 44, 437-466.

Calderón Mejía, V. e Ibáñez, A. M. (2015). “Labour market effects of migration-related supply shocks: evidence from internal refugees in Colombia”. *Journal of Economic Geography*. Oxford University Press, 16(3), 695-713.

Castañeda, A. y Vargas, J. F. (2012). “Sovereign risk and armed conflict: an event-study for Colombia”. *Defence and Peace Economics*, 23(2), 185-201.

(CEDE), Centro de Estudios de sobre Desarrollo Económico (24 de julio de 2018). Datos CEDE. Obtenido de <https://datoscede.uniandes.edu.co/es/>

(DANE), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Julio de 2018). *Sistema Estadístico Nacional Colombiano*. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen>

Database, G. T. (Febrero de 2018). *Global Terrorism Database*. Obtenido de <https://www.start.umd.edu/gtd/>

Davis, Donald, R., and David E. Weinstein (2002). "Bones, Bombs, and Break Points: The Geography of Economic Activity." *American Economic Review*, 92 (5), 1269-1289.

Elliott, G., J. Rothenberg, T., H. Stock. J (1996). "Efficient tests for an autoregressive unit root". *Econometrica*, 64, 813-36.

Fajnzylber, P., Lederman, D. y Loayza, N. (2002). "What causes violent crime?" *European Economic Review*, 46, 1323-1357.

Feldmann, A. E. (2017). "Revolutionary terror in the Colombian Civil War". *Studies in Conflict & Terrorism*. 1-22.

Feldmann, A. E. e Hinojosa, V. J. (2009). "Terrorism in Colombia: Logic and sources of a multidimensional and ubiquitous phenomenon". *Terrorism and Political Violence*, 21, 42-61.

Feldmann, A. E. y Perälä, M. (2004). "Reassessing the causes of nongovernmental terrorism in Latin America". *Latin American Politics and Society*, 46(2), 101-132.

Helfstein, S. (2014). "Social capital and terrorism". *Defence and Peace Economics*, 25(4), 363-380.

Holmes, J. y Gutiérrez de Piñeres, S. A. (2014). "Violence and the state: lessons from Colombia". *Small Wars & Insurgencies* 25(2), 372-403.

Holmes, J. S., Gutiérrez de Piñeres, S. A. y Curtin, K. M. (2006). "Drugs, violence, and development in Colombia: a department-level analysis". *Latin American Politics and Society*, 48(3), 157-184.

Im, K., Pesaran, H., Shin, Y. (2003), "Testing for unit roots in heterogenous panels", *Journal of Econometrics*, 115, 53-74.

López Penabad, M. C., López Andión, C., Maside, J. e Iglesias, A. (2012). "Análisis de la integración de los mercados hipotecarios mediante técnicas para paneles de datos". *Revista de Economía Mundial*, 32, 189-213.

Martínez, L. R. (2017). "Transnational insurgents: evidence from Colombia's FARC at the border with Chavez's Venezuela". *Journal of Development Economics*, 126, 138-153.

- Moreno Escobar, A. (2016), "Terrorismo en el posconflicto colombiano". Universidad Militar Nueva Granada, 1-38.
- Ng, S. y Perron P. (2001). "Lag Length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power". *Econometrika*, 69, 1519-1554.
- Palacios, P. (2012). "Forced displacement: legal versus ilegal crops". *Defence and Peace Economics*, 23(2), 133-160.
- Pesaran, H. (2007). "A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Section Dependence". *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, H. (2015). "Testing Weak Cross-Sectional Dependence in Large Panels". *Journal of Econometrics*, 34, 1089-1117.
- Piazza, J. A. (2011). "The illicit drug trade, counternarcotics strategies and terrorism", *Public Choice*, 149, 297-314.
- Rodríguez, C. y Sánchez, F. (2012). "Armed conflict exposure, human capital investments and child labor: evidence from Colombia". *Defence and Peace Economics*, 23, 161-184.
- Sanso Navarro, M. y Vera Cabello, M. (2018). "The long-run relationship between R&D and regional knowledge: the case of France, Germany, Italy and Spain". *Regional Studies*, 52(5), 619-631.
- Sanso Navarro, M. Sanz Gracia F., y Vera Cabello, M. (2018). "The demographic impact of terrorism: evidence from municipalities in the Basque Country and Navarre". *Regional Studies*, 1-29.
- Vargas, J. F. (2012). "The persistent Colombian conflict: subnational analysis of the duration of violence". *Defence and Peace Economics*, 23(2), 203-223.
- Velásquez, E. de J. (2007). "Historia del paramilitarismo en Colombia". *História*, 26(1), 134-153.